

25/01 2005 MAR 17:38 FAX +39 011 8392929 BN&amp;A

EXPRESS MAIL NO.  
EV529826065US

REPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE

SERVICE  
de la PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**BREVET D'INVENTION**

P.V. n° 750.103

N° 1.247.931

Classification internationale :

B 22 c

**Moule perfectionné, en particulier pour la fonderie.**

M. HEINZ EYCKELER résidant en Allemagne.

Demandé le 23 octobre 1957, à 16<sup>h</sup> 56<sup>m</sup>, à Paris.

Délivré le 31 octobre 1960.

*(Demande de brevet déposée en République Fédérale Allemande le 8 novembre 1956,  
au nom du demandeur.)*

L'invention est relative aux moules pour la fabrication d'objets moulés destinés à la fonderie, en particulier de noyaux de fonderie, par refoulement rapide d'une masse de moulage plastique ou plastifiée dans une cavité à remplir. Il s'agit, notamment, des boîtes à noyaux, et des plaques de moulage. L'invention peut, d'ailleurs, trouver application dans d'autres domaines utilisant des méthodes de travail similaires, par exemple dans l'industrie céramique pour la fabrication de pièces moulées brutes, dans la construction pour l'exécution d'éléments moulés préfabriqués, ou encore, le cas échéant, dans les presses à mouler ou les machines à mouler sous pression.

Dans l'exécution de noyaux et de moules de fonderie, le sable à noyauter ou à mouler est, en général, introduit rapidement par voie mécanique, au moyen d'air comprimé ou d'un autre fluide sous pression, dans la boîte à noyau ou le moule. Une machine de fonderie de ce genre est décrite, par exemple, au brevet allemand n° 930.104 déposé le 17 février 1954.

Pour ce remplissage à l'air comprimé des moules et boîtes à noyaux par du sable à mouler ou à noyauter, deux modes opératoires essentiellement différents sont à considérer : d'une part le principe de soufflage qui met en jeu un mélange d'air et de sable, et, d'autre part, le principe de projection, qui agit simplement par choc, sans mélange préalable d'air.

La caractéristique du travail par soufflage est de nécessiter le mélange le plus complet possible du sable de moulage contenu dans un réservoir et de l'air, afin d'assurer par voie pneumatique un foisonnement parfait du sable avant le soufflage et d'être certain qu'au cours de l'opération de soufflage chacun des grains de sable est baigné et enveloppé par l'air avant d'être insufflé, à la manière d'une suspension, dans la boîte à noyaux ou le moule à remplir.

La caractéristique du travail par projection est

d'utiliser le sable de moulage sous forme d'une masse compacte, sans pénétration ni mélange avec de l'air et de l'injecter simplement par choc dans la boîte à noyau ou le châssis à remplir. L'accélération nécessaire est, dans ce cas, imprimée au sable par l'action d'une pression élastique, par exemple au moyen d'air comprimé agissant à la manière d'un piston élastique sur la face frontale de la colonne de sable et refoulant brusquement celle-ci, à travers un ajutage, dans la capacité à remplir. Tandis que l'air comprimé entre d'un côté et appuie sur la face frontale de la colonne de sable, le sable sort de l'autre côté, à travers l'ajutage, sous forme d'un jet compact, pénètre dans le moule et le remplit totalement ou en partie suivant la quantité de sable mise sous pression. La forte accélération imprimée par l'air sous pression à la colonne de sable sortant de l'ajutage permet au sable de remplir entièrement toutes les cavités de la boîte à noyaux ou du moule, en formant un corps dense et absolument cohérent.

Dans ces procédés de fabrication, la difficulté fondamentale réside dans la nécessité d'évacuer le plus vite et le plus complètement possible vers l'extérieur l'air atmosphérique expulsé de la masse de moulage lorsque celle-ci pénètre rapidement dans la cavité à remplir, et, en cas d'application du procédé par soufflage, l'air de mélange qui a pénétré dans cette cavité avec la masse de moulage; il faut éviter, en effet, la formation de poches d'air dans la cavité à remplir, pour obtenir une pièce moulée de densité uniforme et à la cote.

Pour essayer de réaliser le remplissage absolument complet des moules habituellement en bois ou en métal, il était prévu jusqu'à présent, aux endroits de la cavité à remplir susceptibles de former des poches d'air, des canaux de mise à l'air libre ou évents, traversant la paroi du moule; c'est ainsi seulement qu'il était possible de remplir complètement les parties en retrait du moule et d'éviter la formation de poches d'air. Les mesures

0 - 41665

Prix du fascicule : 1 NF

BEST AVAILABLE COPY

25/01 2005 MAR 17:39 FAX +39 011 8392929 BN&amp;A

004/020

[1.247.931]

— 2 —

prises pour cette évacuation de l'air inclus consistent, en général, dans la disposition de buses à fente, de tôles perforées, d'entailles dans le moule, ainsi que de petits trous, qui traversent la paroi en bois ou en métal du moule et débouchent à l'extérieur. Ces dispositions s'appliquent aussi bien aux boîtes à noyaux qu'aux plaques de moulage.

Outre que ces dispositions accroissent considérablement les frais d'exécution, elles exigent, surtout pour les modèles de forme compliquée, une longue série d'essais empiriques difficiles, car il n'est pas possible, en général, de prévoir le trajet que suivra l'air lorsque la masse de moulage sera introduite rapidement dans le moule, ni de l'observer ou de le déterminer de manière quelconque, de sorte qu'il faut effectuer de tels essais.

L'invention élimine ces inconvénients et résout le problème de l'évacuation complète et extrêmement rapide de l'air atmosphérique qui se trouve dans la cavité du moule et, éventuellement, de l'air qui y pénètre avec la masse de moulage, et ce de la manière la plus simple et donnant les meilleurs résultats, même pour des modèles de forme très compliquée, sans qu'aucun essai empirique préalable ne soit nécessaire.

Le moule selon l'invention pour la fabrication de pièces moulées par refoulement rapide d'une masse plastique ou plastifiée dans une cavité à remplir, en particulier pour travaux de fonderie est caractérisé, en principe, par le fait qu'il est construit, au moins partiellement, en un matériau dur, notablement poreux, dont la perméabilité à l'air est suffisamment élevée pour que l'air chassé du moule lors de l'introduction rapide de la masse de moulage dans celui-ci, ou l'air qui y pénètre avec ladite masse, puisse être évacué à l'extérieur à travers les parois poreuses du moule, ou rester accumulé dans celles-ci, au moins temporairement. Le matériau pour l'exécution du moule peut être un matériau poreux quelconque convenable, qui possède une rigidité de formes suffisante et, par suite, une dureté suffisante, tel que l'un des matériaux déjà utilisés pour la fabrication des cartouches ou plaques filtrantes poreuses.

Parmi les matériaux convenant tout particulièrement à l'exécution des moules, il faut citer les produits mousse durs à base de matière synthétique, qui ont, en outre, un poids extrêmement faible, ce qui facilite grandement la manipulation du moule plein ou vide. De tels produits mousse durs à base de matière plastique, qui possèdent une porosité suffisante en même temps qu'une rigidité satisfaisante, sont décrits, par exemple, dans la revue technique allemande « Kunststoffe » (Éditeur : Carl Hanser Zeitschriftenverlag G.m.b.H., Munich) au volume 42 (1952) pages 450 à 459 et au volume 46 (1956) pages 302 à 304, qui donne également les propriétés de ces matériaux.

Il est, en général, avantageux de fabriquer le moule, en totalité, en ce matériau dur, notablement poreux, qui est, de préférence, un produit mousse dur à base de matière synthétique. Toutefois, le moule peut être formé par assemblage de différents matériaux poreux, ne présentant pas la même perméabilité à l'air. On dispose ainsi d'un moyen pour faire varier et contrôler l'évacuation de l'air à travers la paroi du moule, ou l'accumulation temporaire de l'air dans ladite paroi.

L'invention s'applique particulièrement aux moules en matériau poreux, notamment en produit mousse poreux dur à base de matière synthétique, en particulier aux boîtes à noyaux pour la fabrication de noyaux de fonderie et aux plaques de moulage pour l'exécution de moules de fonderie, ces éléments étant constitués, de préférence, en totalité en matériau poreux. Une telle boîte à noyaux peut être munie, au moins sur ses arêtes, d'organes anti-choc, par exemple de baguettes ou de cornières de protection. Seule la partie intérieure, façonnée suivant le modèle, de la boîte à noyaux, peut être constituée par le matériau poreux dur. Une telle boîte à noyaux peut aussi être constituée par plusieurs couches de matériau poreux dur, de perméabilité à l'air différente, la couche de matériau à pores fins formant la paroi intérieure façonnée de la boîte, de manière à assurer à la pièce moulée une surface externe parfaitement lisse. De façon analogue, il est possible, pour les plaques de moulage, de fixer les modèles en matériau poreux dur ainsi, le cas échéant, que le bec de coulée, sur une plaque-modèle en un matériau poreux dur. Il est toutefois préférable, en général, d'exécuter d'un seul tenant, en matériau poreux dur, toute la plaque avec les modèles et, le cas échéant, le trou de coulée existant. Le châssis qui est posé sur la plaque-modèle pour la fabrication du moule de coulée peut être également en matériau poreux dur et permettre, lui aussi, une évacuation de l'air à travers sa paroi.

Lorsque l'invention est appliquée à un moule pour l'industrie de la céramique, il s'agit d'un châssis, ou pièce similaire, pour la fabrication d'objets céramiques moulés bruts, et lorsqu'elle est appliquée à un moule pour l'industrie de la construction, il s'agit, par exemple, d'un moule pour la fabrication d'éléments de forme brute.

Les procédés susceptibles d'être mis en œuvre pour la fabrication du moule selon l'invention sont ceux déjà connus pour la fabrication d'éléments filtrants, en particulier le procédé par moulage ou par compression, suivant lequel le moule est reproduit d'après un modèle.

Lorsqu'il est fait usage du matériau convenant le mieux à la fabrication du moule, savoir d'un produit mousse dur à base de résine synthétique, il est avantageux, pour l'exécution du moule, d'appliquer l'un des procédés connus de traitement de

25/01 2005 MAR 17:40 FAX +39 011 8392929 BN&amp;A

005/020

— 3 —

[1.247.931]

produits mousse, qui consiste à réaliser une reproduction liquide ou pâteuse d'un modèle puis à la laisser se solidifier. De tels procédés sont d'ailleurs décrits dans la littérature technique précitée, extraite de la revue « Kunststoffe ».

Divers exemples de réalisation de l'invention sont représentés schématiquement aux dessins annexés.

La fig. 1 montre comment, dans une boîte à noyaux en bois, métal, plâtre, ou matériau similaire, des accumulations d'air atmosphérique ou d'air comprimé introduit avec la matière refoulée dans les directions indiquées par les flèches, entraînent un remplissage insuffisant de la boîte à noyaux et, par suite, des manques de matière sur la pièce moulée.

Comme le montre la fig. 2, les dispositions adoptées jusqu'à présent pour l'évacuation de l'air de la boîte consistent à prévoir des évents, sous forme de buses fendues ou de canaux traversant la paroi du moule.

La fig. 3 montre comment un remplissage parfait du moule peut être obtenu, grâce à l'utilisation, selon l'invention, d'un matériau poreux, perméable, évitant toute accumulation d'air, puisque l'air atmosphérique contenu dans la cavité du moule ou qui y est introduit par la masse de moulage peut s'échapper librement de tous côtés à travers la paroi poreuse du moule.

La boîte à noyaux représentée fig. 4 est entièrement en un matériau poreux et munie de cornières de protection des angles contre les chocs. Bien que sa cavité intérieure présente des parties en retrait par rapport à la direction d'écoulement, le moule se remplit entièrement, grâce à l'utilisation du matériau poreux pour la fabrication du moule, car l'air qui s'y serait accumulé peut s'écouler librement à travers la paroi poreuse, ce qui rend impossible la formation de poches d'air.

La fig. 5 représente une autre forme d'exécution de la boîte à noyaux de la fig. 4, dans laquelle seule la partie intérieure, façonnée aux contours du modèle, de la boîte à noyaux, est en matériau poreux perméable à l'air, les deux demi-châssis superposés de la boîte possédant un revêtement protecteur de bois ou de métal. L'air est alors évacué de la cavité intérieure de la boîte à noyaux par le haut et par le bas.

Dans l'exemple de réalisation suivant la fig. 6 de la boîte à noyaux, celle-ci est constituée par plusieurs couches assemblées de divers matériaux poreux, ayant une perméabilité à l'air différente. C'est ainsi, par exemple, qu'en choisissant un matériau de moindre porosité pour les couches de fond et de couvercle, on peut réaliser l'évacuation latérale de l'air contenu dans la cavité de la boîte.

Dans la forme de réalisation suivant la fig. 7, il est prévu, dans le moule poreux, une broche

destinée à la formation d'une cavité dans la pièce moulée.

La fig. 8 représente une plaque-modèle, destinée à la fabrication de moules de fonderie, et dans laquelle la plaque d'assise, c'est-à-dire la plaque-modèle proprement dite, portant les modèles et le dispositif central de coulée, est exécutée d'un seul tenant, en matériau poreux, par le procédé de coulée, par exemple.

Dans la variante d'exécution de la fig. 9, la plaque-modèle de la fig. 8 comprend plusieurs éléments poreux assemblés, savoir la plaque d'assise poreuse et, posés sur celle-ci, les modèles et le dispositif de coulée central, également poreux.

Le châssis, représenté en tirets aux fig. 8 et 9, peut également être exécuté en un matériau poreux, suffisamment dur et rigide, ce qui rend possible l'évacuation latérale de l'air chassé du moule au moment de son remplissage.

#### RÉSUMÉ

L'invention a principalement pour objets :

1° Un moule pour la fabrication de pièces moulées par refoulement rapide d'une masse plastique ou plastifiée dans une cavité à remplir, en particulier pour travaux de fonderie, remarquable notamment, par les caractéristiques suivantes, considérées séparément ou en combinaisons :

a. Il est construit, au moins partiellement, en un matériau dur, notablement poreux, dont la perméabilité à l'air est suffisamment élevée pour que l'air chassé du moule lors de l'introduction rapide de la masse de moulage dans celui-ci, ou l'air qui y pénètre avec ladite masse, puisse être évacué à l'extérieur à travers les parois poreuses du moule, ou rester accumulé dans celles-ci, au moins temporairement;

b. Il est exécuté, au moins en partie, en un produit mousse dur poreux, à base de matière synthétique;

c. Le moule est exécuté entièrement en matière dure, notablement poreuse;

d. Il est constitué par assemblage de divers matériaux poreux, de perméabilité à l'air différente;

e. Le moule, à usage de fonderie, est établi sous forme de boîte à noyaux pour la fabrication de noyaux de coulée;

f. Le moule, à usage de fonderie, est construit sous forme de plaque de moulage pour la fabrication de moules de fonderie;

g. Le moule, destiné à l'industrie céramique, est établi sous forme de châssis, ou pièce similaire, pour la fabrication de pièces céramiques moulées brutes;

h. Le moule, destiné à l'industrie du bâtiment, est établi sous forme de moule pour l'exécution d'éléments de construction moulés;

25/01 2005 MAR 17:42 FAX +39 011 8392929 BN&amp;A

006/020

[1.247.981]

— 4 —

i. Le moule, à usage de fonderie, est établi sous forme d'un châssis pour la fabrication de moules de fonderie;

j. Le moule constituant une boîte à noyaux, seule sa partie intérieure, façonnée suivant le modèle, est en matière poreuse dure;

k. La boîte à noyaux est constituée par plusieurs couches de matériau poreux dur, de perméabilité à l'air différente, la couche de matériau à pores fins formant la paroi intérieure façonnée de la boîte;

l. La boîte à noyaux est entièrement en matière poreuse dure et ses arêtes sont munies d'organes de protection contre les chocs;

m. Le moule constituant une plaque de moulage, les modèles, en matériau poreux dur, de même, éventuellement, que le bloc de coulée, sont fixés sur une plaque-modèle également en matière poreuse dure;

2° Un procédé pour la fabrication de moules tels que définis ci-dessus, remarquable notamment, par les caractéristiques suivantes, considérées séparément ou en combinaison :

a. Le moule est fabriqué, à partir d'un modèle, en utilisant le procédé de moulage sous pression ou de coulée connu, mis en œuvre pour la fabrication d'éléments filtrants;

b. Le moule est reproduit, sous forme liquide ou pâteuse, à partir d'un modèle, suivant le procédé connu en soi, utilisé pour les produits mous.

HEINZ EYCKELER

Par procuration :

Cabinet LAVORX

25/01 2005 MAR 17:42 FAX +39 011 8392929 BN&A

007/020

N° 1.247.931

M. Eyckeler

4 planches. — PL I

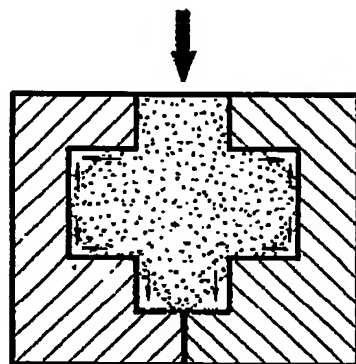


Fig. 1

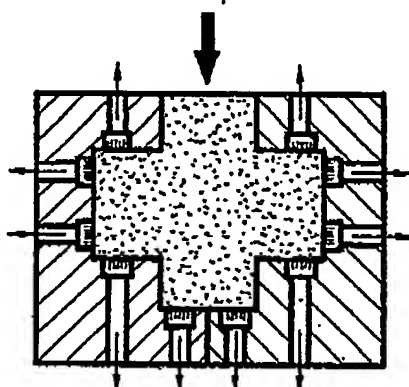


Fig. 2

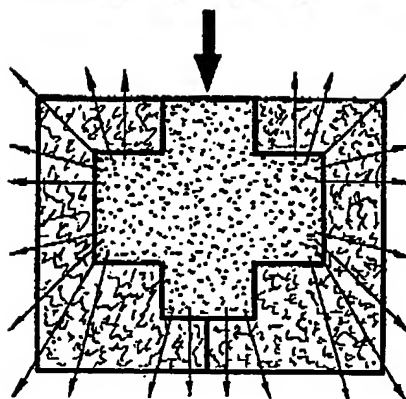


Fig. 3

25/01 2005 MAR 17:43 FAX +39 011 8392929 BN&A

008/020

N° 1247.931

M. Eyckeler

4 planches. — Pl. II

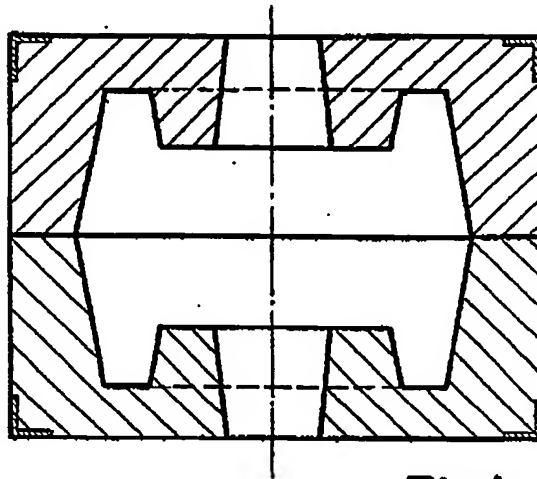


Fig. 4

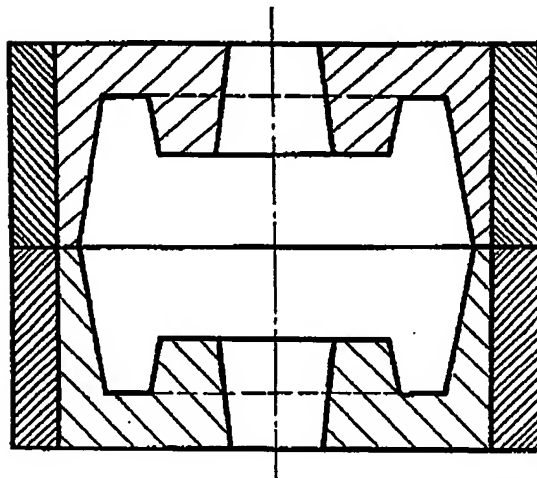


Fig. 5

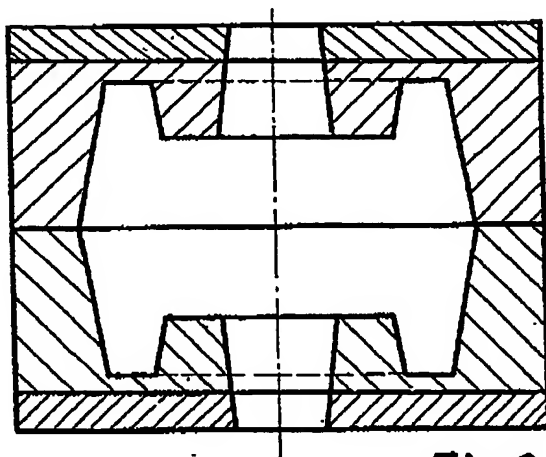
25/01 2005 MAR 17:44 FAX +39 011 8392929 BN&A

009/020

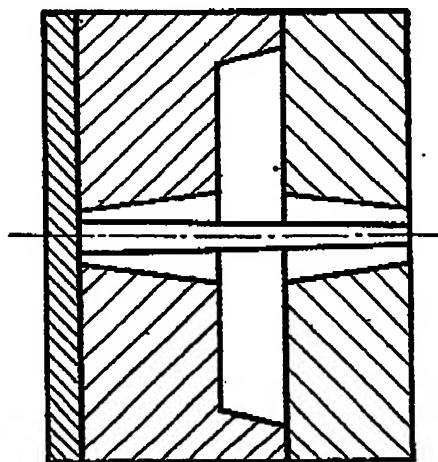
N° 1.247.931

M. Eyckeler

4 planches. — Pl. III



*Fig. 6*



*Fig. 7*

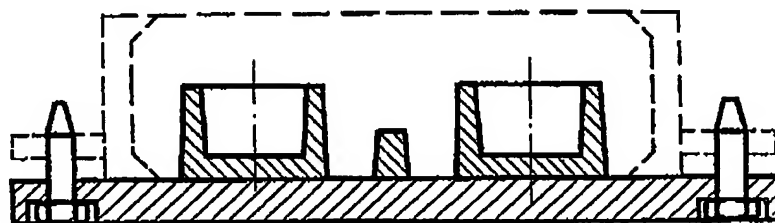
25/01 2005 MAR 17:44 FAX +39 011 8392929 BN&A

010/020

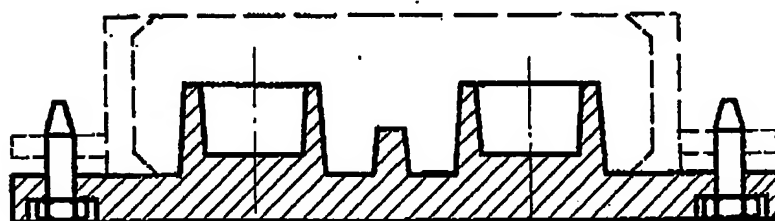
N° 1.247.931

M. Eyckeler

4 planches. — Pl. IV



*Fig. 9*



*Fig. 8*



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**